

**CIRCUITOS DIGITAIS**  
**EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO – UNIDADE 6**  
**PROF. VICTOR MIRANDA**

**Lista de Exercícios sobre Projeto Lógico Combinacional**

[Tin00, ex. 3.13] Artur (A), Berenice (B), Carla (C) e Davi (D) frequentam uma escola de dança, mas eles só dançam com o sexo oposto e ainda sob as seguintes condições: Artur dança tanto com Berenice ou com Carla. No entanto, Carla só dança com Artur se Berenice não for ao baile. Davi dança somente com Berenice. Obtenha a expressão lógica que representa o estado ativo de dança para A, B, C, e D.

[Tin00, ex. 3.33] Uma sala tem duas portas e uma lâmpada controlada por três interruptores, A, B, e C. Há um interruptor ao lado de cada porta e um terceiro interruptor em outra sala. A lâmpada é acessa sempre que um número ímpar de interruptores estão ligados. Monte a tabela verdade do problema, encontre a função lógica e implemente o circuito lógico correspondente. Suponha que as entradas são todas ativadas no nível de tensão ALTO.

[HW02, ex. 2.14] Um controle de porta de elevador opera da seguinte forma. Quando o elevador para em um andar, a porta se abre e um sinal é gerado, que permanece ligado até todos os passageiros estejam dentro ou fora do elevador. Um sinal adicional também é gerado para garantir que as portas não se fechem com um passageiro na porta. As portas se fecham se um botão de chamada foi pressionado em outro andar ou se um passageiro do elevador pressionar um botão para ir a outro andar. Construa uma tabela verdade para o projeto do controle desse elevador e derive a expressão lógica correspondente.

[NN95, ex. 2.22] Um alarme é projetado para monitorar quatro sinais de entrada. O sinal A vem da chave de controle secreta. O sinal B vem de um sensor de pressão debaixo de um cofre de aço em um armário trancado. O sinal C vem de um relógio movido a bateria. O sinal D está ligado a uma chave na porta de um armário trancado. As seguintes condições produzem uma tensão de nível ALTO em cada linha:

- A chave de controle está acionada.
- O cofre está em sua posição normal no armário.
- O relógio está entre 09:00 e 15:00 horas (horário bancário).
- A porta do armário está fechada.

Escreva a expressão booleana para o alarme que produz uma lógica 1 (tocar um alarme) quando o cofre é movido e a chave de controle é acionada, ou quando o armário é aberto após o expediente bancário, ou quando o armário é aberto com a chave de controle desligada.

[NN95, ex. 2.35] Um circuito lógico tem quatro entradas A, B, C e D. Projete um circuito lógico de modo que a saída tenha um nível lógico ALTO apenas quando um número ímpar das entradas também tiver nível lógico ALTO. Mostre a equação lógica correspondente.

[NN95, ex. 2.36] A entrada para um circuito lógico é constituído por quatro linhas de sinal A, B, C e D. Estas linhas representam um número binário de quatro bits, em que A representa o bit mais significativo e D o bit menos significativo. Projete um circuito lógico de tal modo que a saída tenha um nível lógico ALTO apenas quando a entrada binária for menor do que  $(0111)_2 = (7)_{10}$ .

[Wen11, ex. 8] Um circuito possui cinco sinais de entrada e um único sinal de saída. Os cinco sinais de entrada são nomeados por: E, W, X, Y, Z. O sinal de saída é nomeado por F. O sinal E é usado para habilitar ou desabilitar a operação do circuito. Quando  $E = 0$ , o circuito está desabilitado, ou seja,  $F = 0$ . Quando  $E = 1$ , o circuito é habilitado, e o sinal F é determinado em função dos outros sinais de entrada, sendo o sinal W a entrada mais significativa. Se o valor em decimal da entrada for ímpar (considere somente as entradas W, X, Y, Z) então  $F = 1$ , para qualquer outra condição  $F = 0$ .

[Wen11, ex. 4] Projete um circuito combinacional cujas entradas são:  $CH_1$ ,  $CH_2$ ,  $CH_3$  e  $CH_4$ , e que acionadas na sequência,  $CH_1$  a  $CH_4$ , façam aparecer em um display do tipo 7 segmentos anodo comum as letras:  $A$ ,  $L$ ,  $E$  e  $H$ , respectivamente. Considere:

- nunca acontecerá que todas as chaves estejam desligadas;
- nunca duas ou mais chaves podem estar ligadas simultaneamente;

A tabela verdade, as funções booleanas de saída bem como o circuito esquemático devem ser apresentados na solução.

**Questão 6:** Considere o problema de acionar um alerta sonoro de um carro para avisar ao motorista que alguma situação indesejada está ocorrendo. Muitos carros modernos resolvem este problema com circuitos digitais e agora você vai projetar uma versão simplificada deste circuito. Considere que chega ao circuito sinais digitais indicando as seguintes condições:

- Porta do carro aberta ou fechada.
- Farol do carro ligado ou desligado.
- Motor do carro ligado ou desligado.
- Sinto de segurança acionado ou não.

O alarme sonoro do carro deve ser acionado enquanto alguma das seguintes condições for verdadeira:

- Quando o motor do carro estiver desligado e o farol do carro ligado.
- Quando a porta do carro estiver aberta e o motor do carro ligado.
- Quando o motor do carro estiver ligado e sinto de segurança não acionado.

Projete o circuito para controlar o alerta sonoro do carro. Realize todos os passos necessários para entregar o circuito mais simples possível (mostre seu trabalho).

*K. É necessário projetar um circuito lógico para um simples alarme de automóvel. Três chaves são utilizadas para indicar os estados da porta do motorista, ignição e faróis. Faça com que o alarme seja ativado sempre que pelo menos uma condição ocorrer:*

1. Os faróis estiverem ligados e a ignição desligada
2. A porta estiver aberta e a ignição desligada.

*L. Faça a questão anterior apenas com PL NAND ou NOR.*

**3 -** Considere que tem um dispositivo com duas saídas  $z_1$  e  $z_0$  e três entradas  $a$ ,  $b$  e  $c$ .  $z_0$  é colocada em 1 sempre que houver pelo menos duas entradas em 1.  $z_1$  é colocada em 1 quando pelo menos uma das entradas é 0.

- a) Construa a tabela de verdade das funções enunciadas.
- b) A partir dos respectivos mapas de Karnaugh determine as funções simplificadas.
- c) Desenhe os diagramas lógicos das saídas.